

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CIMENTOS DE GEOPOLÍMEROS A PARTIR DE PRECURSORES DE DUAS FONTES DE METACAULINITA

Débora Ganasini¹, Samoel Schwaab², Oscar Khoiti Ueno², Sivaldo Leite Correia³

¹Acadêmica do Curso de Engenharia Civil - CCT - bolsista PIBIC/CNPq

²Acadêmico do Curso de Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais, PGCEM-CCT-UDESC

³Orientador, Departamento de Química – CCT – sivaldo.correia@udesc.br

Palavras-chave: Metacaulim, Rejeito particulado de tijolo, Cimento de geopolímero.

Desde o seu desenvolvimento, o material ligante mais utilizado para a produção de materiais de construção civil é o cimento Portland (CP). Porém, ao longo das últimas décadas tem havido muitos questionamentos quanto à utilização do CP, tendo em vista a enorme quantidade de matérias primas demandadas em sua fabricação, assim como a emissão excessiva de carbono resultante do mesmo processo. Surgiram então estudos que vão desde a utilização de materiais cimentícios complementares (MCC), ao desenvolvimento de uma nova pasta cimentícia, denominada geopolímero.

Este trabalho tem por objetivo fazer uma análise comparativa do processo de obtenção de cimentos geopoliméricos a partir de metacaulim comercial (MC) e de um resíduo particulado de tijolos de cerâmica vermelha (RPT), bem como realizar uma aplicação dos mesmos em argamassas para a construção civil. Foram realizadas análises de caracterização microestrutural visando observar se a reação de geopolimerização ocorreu com a devida conversão para a formação do cimento geopolimérico. As argamassas obtidas foram submetidas a ensaio de resistência a compressão aos 7 e 28 dias.

O RPT e MC foram ativados em soluções de concentrações de 5,0, e 15,0 [mol/l] de hidróxido de potássio (KOH) e silicato de potássio (K_2SiO_3), na proporção 1:1 em massa. Na mistura constituída por precursor e ativadores foram alteradas as proporções em massa entre eles, de 0,6, 1,0 e 1,4. Os corpos de prova foram preparados e curados a temperatura ambiente, durante 7 dias. Foram realizados testes avaliando a densidade aparente (DA) e a absorção de água (AA) correspondente. Os cimentos geopoliméricos obtidos foram caracterizados por microscopia eletrônica de varredura, espectroscopia no infravermelho e difração de raios X.

Após realizados todos os testes com o cimento geopolimérico, para a produção das argamassas, optou-se em utilizar como solução ativadora o KOH 5,0 mol/L e K_2SiO_3 , na proporção 1:1 em massa. A relação em massa utilizada entre ativador e precursor na argamassa foi 1,0. As argamassas foram desenvolvidas baseadas em traço recomendado para contra piso, ou seja, na proporção 1:2 de ligante e areia. As argamassas foram moldadas em corpos de prova cúbicos de 4 centímetros de aresta (NBR 15961-2011 - Alvenaria estrutural), como também foi realizada uma mistura utilizando cimento Portland na mesma proporção para fins de comparação.

Os resultados obtidos revelaram que as propriedades físicas de densidade aparente e absorção de água são afetadas diretamente pela concentração molar. Houve um aumento de cerca de 13% e uma redução de 24,4%, respectivamente, ao elevar as concentrações de 5M para 15M. Em termos de microestrutura, os ensaios de difratometria de raios X e de FTIR comprovam a

solubilização das fases dos precursores junto ao catalisador para a formação do gel, e então a nucleação para o endurecimento da mesma. A reação de ativação de maior redução e dissolução de fases cristalinas presente no precursor ocorre no metacaulim com solução de 15M na proporção de 1:1,4.

Quando observadas as resistências obtidas nas argamassas, é possível verificar o desempenho superior das argamassas geopoliméricas. Argamassas de contra piso, normalmente desenvolvem resistências entre 5 a 10 MPa aos 28 dias, como pode ser observado na argamassa de cimento Portland (cerca de 5 MPa). As argamassas geopoliméricas, no mesmo período de tempo obtiveram resultados superiores, inclusive ao citado na literatura, cerca 13 MPa, sendo esta obtida na argamassa contendo RPT. As argamassas contendo MC, obtiveram a resistência de aproximadamente 9 MPa no mesmo intervalo de tempo, ainda assim sendo superior comparada a argamassa de cimento Portland. Quando comparadas as resistências de 7 a 28 dias, verifica-se a maior variação em argamassas de RPT.

Os resultados se mostraram promissores, apontando que é possível obter cimentos geopoliméricos e argamassas a partir dos precursores utilizados no estudo.